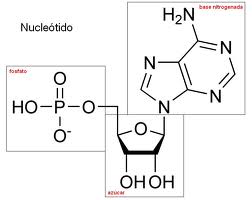
Tema 9 (I). Genética molecular.

1. El ADN.

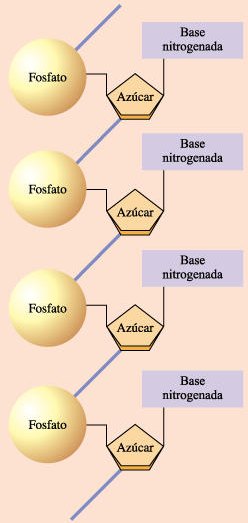
* Es la molécula que contiene la información genética y se encuentra encerrada en el núcleo.
* Está formado por nucleótidos que se unen entre sí a modo de eslabones en una cadena.
* Cada nucleótido está formado por:
  + Azúcar de cinco carbonos. Desoxirribosa.
  + Ácido fosfórico.
  + Base nitrogenada.
    - Adenina. A.
    - Guanina. G.
    - Citosina. C.
    - Timina. T.

Dibujo. Estructura de un nucleótido.



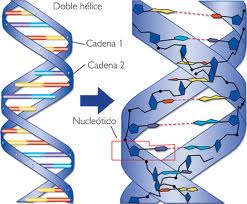
* La cadena se forma por una sucesión de azúcar y fosfatos quedando las bases nitrogenadas situadas lateralmente.

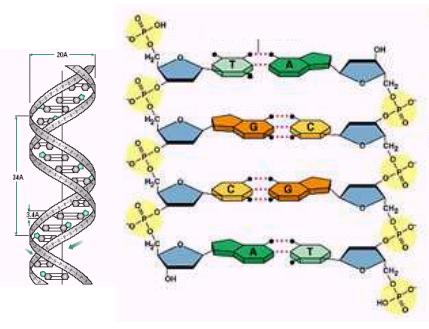
Dibujo. Representación de una cadena de ADN.



* En 1953 Watson y Crick publican su modelo para explicar la estructura de esta molécula. Tal modelo fue llamado doble hélice.
* El ADN está formado por dos cadenas que se mantienen unidas debido a la complementariedad entre las bases y gracias a unos enlaces llamados puentes de hidrógeno.
* A y T se unen mediante dos puentes de hidrógeno. G y C mediante tres.
* Las cadenas se disponen helicoidalmente quedando los pares complementarios hacia el interior de la espiral.

Dibujo. Estructura del ADN.





* Algunos datos relevantes de la molécula son:
  + Su diámetro es de 2 nm.
  + Cada vuelta de hélice ocupa 3,4 nm.
  + Los pares de nucleótidos están separados por 0,34 nm.
  + Se disponen 10 pares por cada vuelta.
* Las cadenas son antiparalelas. Si una comienza por el extremo 5´ (con fosfato) la otra lo hará por el 3´ (con –OH).

5 ´ ACGTTAC 3 ´

3 ´ TGCAATG 5 ´

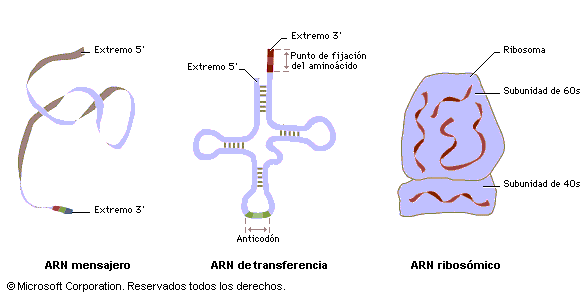
* Esta estructura permite explicar tres características:
  + Secuenciación. La molécula contiene una secuencia de nucleótidos que es distinta según la información genética codificada.
  + Replicación. La molécula puede duplicarse. Las cadenas se van separando y cada una de ellas sirve de molde para formar una molécula completa creando la cadena complementaria.
  + Transcripción. Un fragmento de ADN puede ser copiado hasta ARNm para llevar parte de la información fuera del núcleo.

Dibujo. Representar las tres propiedades.

1. El ARN.

* Molécula formada por una sola cadena, es por tanto unicatenaria.
* Sus nucleótidos se forman de:
  + Ribosa.
  + Ácido fosfórico.
  + Base nitrogenada. A, G, C, y U (no hay timina).
* Existen tres tipos y todos intervienen en la síntesis de proteínas.
  + ARN mensajero (ARN m). Copia la información de un fragmento de ADN para trasladarla del núcleo al citoplasma.
  + ARN ribosómico (ARN r). Forma la estructura básica del ribosoma.
  + ARN transferente (ARN t). Traslada las aminoácidos hasta el lugar de la síntesis proteica.

Dibujo. Los distintos ARN.



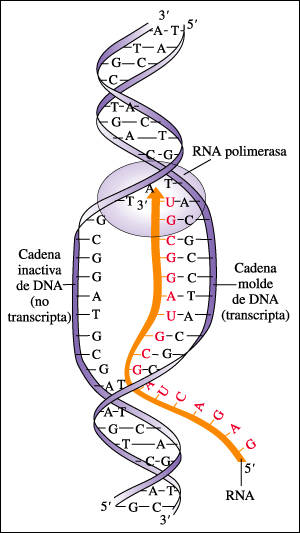
Ejercicios: Cuestiones 1-5.

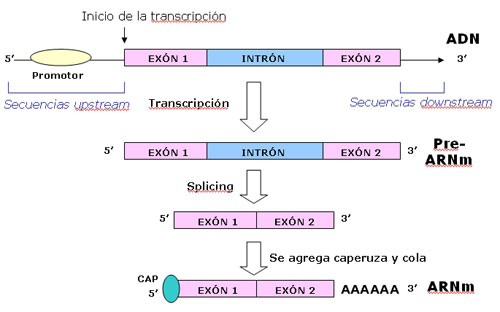
1. La expresión de la información genética.

* Tal información está codificada en el ADN y estructurada en genes.
* Cada gen contiene información para sintetizar una proteína. Cuando ésta lleva a cabo su función el organismo manifiesta o expresa un determinado carácter.
* Veamos algunos ejemplos:
  + La insulina normal permite la entrada de glucosa en las células para ser metabolizada. Si la insulina es defectuosa no funciona bien y el individuo que la posee es diabético.
  + La melanina es el pigmento que da color a la piel y al pelo. Un individuo que no produzca melanina será albino.
* Está claro que para tener pigmentación debe fabricarse melanina. Las instrucciones para ello están codificadas en el gen “melanina” que estará situado en un determinado cromosoma.

Dibujo. Relación entre gen-proteína e información-función.

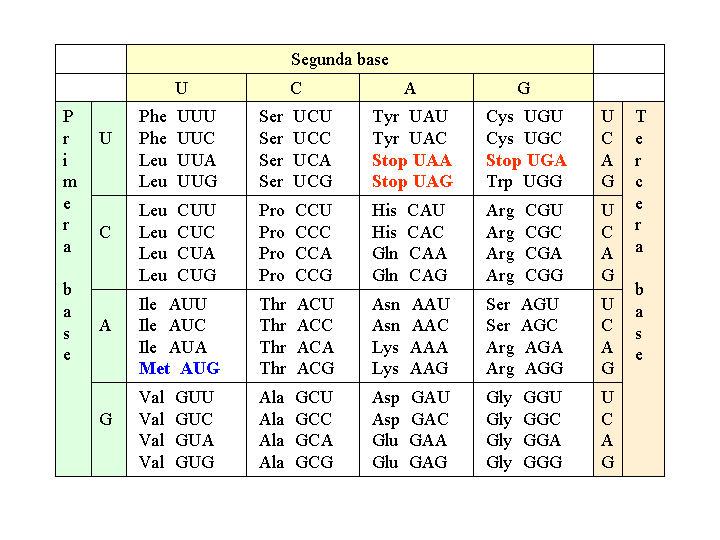
* Las proteínas son polímeros cuyas cadenas se forman de 20 monómeros distintos llamados aminoácidos.
* Los mecanismos que explican cómo se expresa la información contenida en el ADN se resumen en el llamado dogma central de la biología molecular que muestra como fluye del ADN a la proteína con la intervención de los tres tipos de ARN.
* El traslado de información o síntesis proteica ocurre en dos pasos:
* 1. Transcripción.
  + El gen que va a expresarse es copiado en ARNm y trasladado fuera del núcleo.
  + El ARNm se forma por complementariedad utilizando U en lugar de T.
  + La cadena que se copia es la que posee sentido 3´--- 5´ ya que el primer extremo de ARNm que se forma es el 5´.
  + La enzima que lleva a cabo el proceso es la ARN polimerasa.
  + Una vez sintetizado el ARNm es modificado para hacer posible su salida del núcleo en un proceso llamado maduración en el que:
    - Se eliminan unas secuencias llamadas intrones.
    - Se le añade un GTP al extremo 5´.
    - Se incorpora un poli-A al extremo 3´.

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=QbQ8PHTCYdlpkM&tbnid=6Rm_UcHs1jBAlM:&ved=0CAUQjRw&url=http://aprenderasbiologia.blogspot.com/2011/01/transcripcion-del-adn.html&ei=LvNRUcKdHcaI0AXmlIH4Bw&bvm=bv.44342787,d.ZG4&psig=AFQjCNF_FStgeG6A5mLI6fkAfnkzjZ_s5A&ust=1364411455327045)

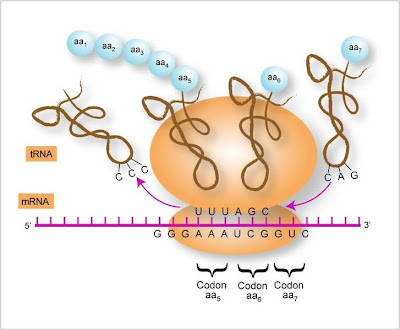
[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=w9pgdt_Ngsr_qM&tbnid=ULG882qLZP7jNM:&ved=0CAUQjRw&url=http://aportes.educ.ar/biologia/nucleo-teorico/estado-del-arte/como-se-encienden-y-apagan-los-genes-el-dogma-central-de-la-biologia-paso-a-paso/transcripcion.php?page=2&ei=mvNRUe67EuzZ0QXa_oD4Cw&bvm=bv.44342787,d.ZG4&psig=AFQjCNF_FStgeG6A5mLI6fkAfnkzjZ_s5A&ust=1364411455327045)

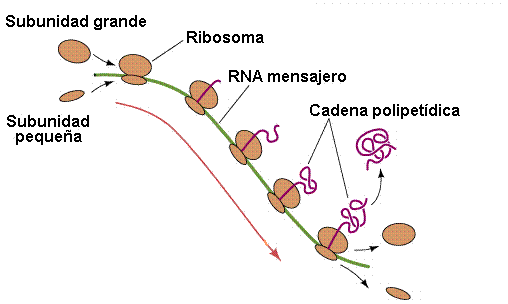
Dibujo. Representación de la transcripción y la maduración.

* 2. Traducción.
  + Es la formación de una cadena de aas a partir de la secuencia de nucleótidos del ARNm.
  + Proceso llevado a cabo por los ribosomas que “leen” el ARNm haciendo corresponder a cada triplete de nucleótidos un aa.
  + ¿Por qué un triplete?
    - Si 1 nucleótido codificara 1 aa sólo tendríamos 4 posibilidades.
    - Si 2 nucleótidos codificaran 1 aa sólo podríamos formar 16.
    - Si 3 nucleótidos codifican 1 aa tenemos 64 posibilidades con lo cual tenemos para los 20 y aún nos sobra.
    - El número de variaciones con repetición se obtiene a partir de la fórmula VRnm = nm donde n es el número de nucleótidos, es decir 4, y m el número en qué los agrupamos.
  + La correspondencia entre tripletes y aas viene determinada por el código genético.
  + Tal código posee dos características:
    - Es universal y por tanto idéntico para todos los organismos.
    - Está degenerado pues existen aas codificados por más de un triplete.
  + El inicio de la traducción es el primer triplete AUG comenzando por el extremo 5´ por lo que todas las proteínas comienzan con el aa metionina (Met).
  + También existen tripletes stop o final de mensaje que marcan el final de la síntesis proteica. Estos son: UAA, UAG y UGA.



* + Cada triplete es llamado codón y se une a un ARNt cuyo anticodón es complementario.
  + Así se aportan los distintos aas a la síntesis de una proteína determinada.
  + El ribosoma actúa acoplando entre sí todas las moléculas y manteniendo la cadena polipeptídica en formación.
  + Al detectar un triplete de finalización las subunidades se separan y se libera la cadena proteica.



[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=SE1B9hi9K3s7fM&tbnid=RxNy0EZsnXvv1M:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/adntema2.htm&ei=iPdRUf3xIqiN0AWy1YHQCA&bvm=bv.44342787,d.ZG4&psig=AFQjCNHgwFR-PCP_2CjzS7lppyXBqJJMIw&ust=1364411861612165)

Ejercicios.

1. Representa con un dibujo la primera fase de la síntesis proteica en células eucariotas.
2. Investiga el nombra de los 20 aas proteicos a partir de las abreviaturas que aparecen en el código genético. Sigue el orden del mismo de izquierda a derecha y de arriba abajo.
3. Completa la siguiente tabla utilizando el código genético.

\_\_ \_\_ \_\_ T \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ ADN 5´ 3´

\_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ C A A \_\_ \_\_ \_\_ ADN 3´ 5´

\_\_ \_\_ \_\_ \_\_ G U \_\_ \_\_ U \_\_ \_\_ \_\_ ARNm

\_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ A U U Anticodón ARNt

Met \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ \_\_ Aminoácido

1. ¿Qué ARNm habrá permitido formar el tetrapéptido Met-Ala-Asp-Pro?

* Cuestiones 6-15.